

## FLAT CELL

Patent Number: JP10208708

Publication date: 1998-08-07

Inventor(s): YOSHIHISA HIROYOSHI;; IDO SHUICHI

Applicant(s): YUASA CORP

Requested Patent: JP10208708

Application Number: JP19970013823 19970128

Priority Number(s):

IPC Classification: H01M2/02

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a flat cell which is excellent in the reliability of keeping the sealing function, and large in capacity by storing a power generation element in a package made of a laminated film in which a fusion type resin film having the prescribed tensile yield point and breaking point elongation is fused on an inner side of a metallic foil.

**SOLUTION:** A fusion type resin film 65 of 100-300kg/cm<sup>2</sup> in tensile yield point, 500-1000% in breaking point elongation, and 30-100 $\mu$ m in thickness is laminated by heat on an inner side of a metallic foil 61, and a polyethylene terephthalate film 62 of 5-20 $\mu$ m in thickness is laminated on the other side through an adhesive layer 64 of 5-10 $\mu$ m in thickness to obtain a laminate film package 6. A power generation element is stored in the package 6, and a peripheral edge part of the package 6 is fused and sealed. The dead space in a cell can be reduced, the reliability in sealability is excellent, and the durability is excellent in the use and preservation for a long time.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-208708

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 2/02

識別記号

F I

H 0 1 M 2/02

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-13823

(22)出願日 平成9年(1997)1月28日

(71)出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション

大阪府高槻市城西町6番6号

(72)発明者 吉久 洋悦

大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ  
アサコーポレーション内

(72)発明者 井土 秀一

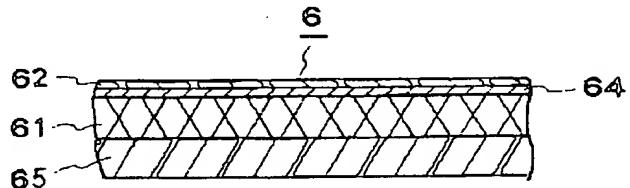
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ  
アサコーポレーション内

(54)【発明の名称】 扁平形電池

(57)【要約】

【課題】 絞り加工工程においてピンホールや亀裂などの損傷が生ぜず、単位体積当たりの容量の優れた扁平形電池を提供する。

【解決手段】 本発明の扁平形電池は、金属箔61と融着性樹脂フィルム65が熱によって直接接着されたパッケージ6を有し、該融着性樹脂フィルム65の引っ張り降伏点応力が100～300kg/cm<sup>2</sup>、破断点伸びが500～1000パーセントであることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属箔の内面に融着性樹脂フィルムを配したラミネートフィルム製パッケージ内に発電要素が収納され、該パッケージの周縁部が融着封止され、該金属箔と融着性樹脂フィルムが熱によって直接接着された扁平形電池において、前記融着性樹脂フィルムの引っ張り降伏点応力が100～300kg/cm<sup>2</sup>、破断点伸びが500～1000%であることを特徴とする扁平形電池。

【請求項2】 前記金属箔は、鉄を0.6質量%以上含有するアルミニウム合金箔であり、前記融着性樹脂フィルムは、 $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸がグラフト重合された、変性ポリフロヒレンまたはその共重合体フィルムであることを特徴とする請求項1記載の扁平形電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は正極、負極、セパレータおよび電解質から成る発電要素が、金属箔と樹脂フィルムのラミネートフィルムから成るパッケージ内に収納密閉された扁平形電池に関するものである。特に、そのパッケージフィルムの構成に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯機器の小型化が益々進むに伴い、その電源として使用される電池に対しても小型軽量化の要求が高まっている。また機器の高機能化が進むに伴い、消費電力が増大し電池に対して益々高容量化の要求が高まっている。さらには、使用期間も数年～10年と長期間使用する用途が増える傾向にあり、これに適応可能な信頼性の高い封口機能も要求されている。

【0003】前記機器側の要求を満たす為に、電池に於いては無論のこと、電極の材料やセパレータ、電解液等で様々な改良が成されてきている。一方、電池のパッケージにおいても薄型化、軽量化の提案が出されている。その1つは従来一般的であった絞り加工によって作製された厚手の金属や成形によって作製された合成樹脂製パッケージに替えて、金属箔や合成樹脂フィルムを採用しようとするものがある。

【0004】具体例を図4、図5の断面図で示す。図4で1は正極、2は例えばアルミニウム(A1)箔製の正極集電体、3は負極、4は例えば銅箔製の負極集電体、5は電解液を含むセパレータまたは高分子固体電解質のフィルムである。これらで構成される発電要素はパッケージフィルム6内に収納されている。パッケージフィルム6は、フィルムを通して水分や酸素等の物質の透過が起きないような材質構成が選定される。一般的には、合成樹脂と金属箔のラミネートフィルムが使用される。ラミネートフィルム6の構成は、図5に示すようにA1等の金属箔61を芯にして、外面には、パッケージフィルムの機械的強度を保ち、中のA1箔を保護するためにナイロンやポリエチレンテレフタレート(PET)などの

機械的強度の強い樹脂62、内面には変性ポリプロピレン(PP)やポリエチレン等の融着性に富み、水分の透過しにくい樹脂63が配置され、接着剤64で前記金属箔61と接着されている。

【0005】また、実公平3-39883号公報にはA1箔と $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸がグラフト重合されたオレフィン系樹脂が直接熱融着により積層されて成る電池用外被包材が開示されている。この提案にある如く、有機溶媒を含む非水電解液を内包する電池においては、接着剤を用いずに金属と樹脂を直接熱融着するのが、長期の使用中の金属と樹脂の剥離を防止するのに有効である。従って、金属箔と樹脂フィルムを重ねて、加熱してラミネートする必要がある。従来の提案においては、パッケージフィルムを構成するA1箔や樹脂の物性について規定されていない。一般的に、金属箔には、純A1またはJIS H4160で合金番号1100、3003、もしくは3004で規定された組成のA1合金箔が使用される。内面に配される融着性樹脂フィルムには、不飽和カルボン酸がグラフト重合された、変性PEやPPが使用される。外面に配される機械的強度を維持するための樹脂フィルムには、ナイロンやPETが常用される。外面の樹脂フィルムと金属箔は、ウレタン系の接着材を介してラミネートされる。

## 【0006】

【本発明が解決しようとする課題】前記に図示した、従来のパッケージの欠点を述べることによって、本発明が解決しようとする課題を説明する。従来電池は、パッケージの厚さを小さくできる点においては、小型化、軽量化に有効なものである。ある種の電池、例えばリチウム電池に於いては、外部からの水分や酸素の侵入を極端に嫌う、また、外部に向かって電解液が逸散してはならない。パッケージは、電池の内と外の間の物質の透過を阻止し得る十分な機能を有していかなければならない。また、使用期間中、前記パッケージに要求される機能が失われてはならない。

【0007】A1箔とその内面に配した融着性樹脂フィルムとを接着剤を介して接着したものは、A1箔と樹脂フィルムの剥離が生じたり、さらに進行するとA1箔の腐食が生じ、パッケージの機能が失われる場合があった。リチウム電池に於いては、電解液のソルベントを構成するのは、一般的にプロピレンカーボネイト(PC)やジメチルカーボネイト(DMC)などの炭酸エステルやジエトキシエタン(DEC)などのエーテルである。これらソルベントの分子はゆっくりではあるがポリオレフィンフィルムを透過する。透過したソルベント分子は前記接着材をおかす。このためにA1箔とポリオレフィンフィルムの剥離が生じる。剥離がフィルムのエッジに到達すると、A1が外の腐食性雰囲気にさらされるために、腐食が発生する。このように従来の構成のフィルムでは、徐々にパッケージの封止機能が失われる欠点があ

った。この欠点を改良するため、前記実公平3-3988号公報が提案されていた。

【0008】しかし、従来電池に於いては、パッケージフィルムの金属箔に目視では確認出来ない微細な亀裂やピンホールが存在し、封止が不完全であるために、使用中や保管中に特性不良が発生した。その原因の第1は、封止工程で発生する。封止工程において、パッケージフィルムは、電池の厚さに相当する深さの絞り加工を受ける。従来の電池では、前記封止工程でパッケージフィルムが折れ曲がる部分、すなわち図4の9、10や、テンションの加わるサイド部分11で金属箔に微細な亀裂やピンホールが発生し、封止が破壊される問題があった。前記の如く従来電池では、金属箔に純A1またはJIS H4160の合金番号1100、3003、3004を使用していたが、これらは展伸性が乏しく、絞り加工工程でのテンションに適応できなかった。従来電池では、この問題を回避するために、金属箔の厚さを大きくするか、折れ曲がりの角度を図4の如く、鈍角にしていた。しかし、このような構成はパッケージの厚さが厚くなったり、図4の12のような空隙が生じるので、同一寸法の電池では内容積が小さくなり、電池容量を犠牲にするものであった。従って、このような構成を採用した電池の厚さは、1~2mm以下に限定されていた。

【0009】原因の第2は、金属箔と融着性樹脂フィルムのラミネート工程で発生する。接着剤を介しないで直接熱融着によるラミネートは、接着剤方式と比べ、ラミネート工程での樹脂フィルムの伸びが大きい。それに伴って、金属箔に加わるテンションが大きくなる傾向にある。このテンションに耐えきれずに金属箔に損傷が発生する場合がある。樹脂の材質としてPEよりもPPのほうが伸びが小さいが、それでも従来の金属箔では、耐えない場合が生じた。これらの損傷は微細であり、量産の場で損傷の有無を検査するための簡便で有力な方法が無いのが現状である。従って、損傷しないラミネートフィルムが求められていた。

【0010】この種の電池の製造において、パッケージフィルム内に発電要素を収納するに際して、発電要素が正しい位置に置かれなければならない。従来の方法では平面状のパッケージフィルムの上に、発電要素を載置していた。このため、ささいな衝撃でも位置ずれを生じることがあった。従って簡便な位置決めの方法が求められていた。本発明は、封口機能を維持する信頼性が高く、容量の大きな扁平形電池を提供するものである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】金属箔と樹脂フィルムで構成されるラミネートフィルムをパッケージフィルムとし、内面の融着性樹脂フィルムと金属箔を接着剤を使用すること無く熱によって直接ラミネートされた扁平形電池において、融着性樹脂フィルムの引っ張り降伏点応力と破断点伸びの値を特定する。これにより、ラミネート

工程での金属箔に加わるテンションの値を金属箔が損傷を受けずに耐える範囲内に抑える。具体的には、融着性樹脂フィルムの降伏点応力をJIS K6758に規定された測定による降伏点応力を100~300kg/cm<sup>2</sup>、破断点伸びを500~1000%とする。両方の値がこの範囲内であれば、ラミネート工程でA1箔に損傷が生じることが無い。封止工程で2~3mmの深さの絞り加工が加えられても樹脂フィルム層に損傷が生じることも無い。前記の範囲に比べ、降伏点応力が大きいか、破断点伸びが大きい場合は、ラミネート工程で金属箔に加わるテンションが大きくなり、金属箔に損傷が生じる。逆に小さい場合には封止工程で絞りが加わった時に樹脂フィルムの層に裂け等の損傷が生じる。

【0012】金属箔はFeを0.6%以上含有するA1合金箔とする。該合金箔は樹脂との接着性に優れると同時に、展伸性に富み、鋭角な折れ曲がりが加わる絞り加工を受けても、亀裂やピンホールが発生することが無い。さらに前記従来のA1材質では不可能であった約10mm深さの深絞りが可能になった。このため高い信頼性の封止機能が得られると同時に従来この種のパッケージ方式では実現出来なかった厚手で大きい容量の電池が実現可能になった。

【0013】ポリオレフィン系樹脂フィルムは、PPフィルムとする。該樹脂はPEに熱変形が小さく、金属箔とラミネートする過程での伸びが小さい。従って、ラミネート工程で金属箔の伸びが小さく、金属箔に亀裂やピンホールが生じないばかりでなく、寸法精度の高く、反りやしわの無いフィルムが得られる。また、PEにくらべ耐熱性に優れ、高温でも前記金属箔との接着性が良いので、本発明電池は耐熱性に優れる。

【0014】製造の場で発電要素の位置決めは、パッケージフィルムに発電要素が納まるよう、予めフィルムに型付けをしておくことで達成できた。本発明にかかるフィルムでは、約10mmの深さまで型付け加工する事が可能で、位置決めの手段として有効である他、従来のこの種電池では達成出来なかった厚さの電池の製作が可能になった。従来の電池に於いては、融着性樹脂の物性やA1の材質に関して規定が無く、封止の信頼性が不十分であった。本発明は樹脂の物性、A1の材質とラミネート工程、封止工程で生じるパッケージの損傷との相関に着目して成されたもので、封止の信頼性が高く、かつ従来より厚手の大きな容量の電池を実現しようとするものである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】図1の(A)は本発明に係る扁平形電池の一実施形態を示す断面図であり、(B)は理解を容易にするための同平面図である。図1に於て、6はパッケージフィルムである。パッケージフィルムの材料構成を図2に示す。図2で61はA1合金箔で、該A1合金はFeを0.6%以上含有することを特徴とする。

ピンホールが無いこと、および強度を満足することを考慮して、厚さは20～50μmが適当である。65は融着性樹脂で、具体的には商品名アドマー、モディック、ポリタックなどのマレイン酸やアクリル酸がグラフト重合された変性PPである。封止工程での融着の信頼性を高くするため、樹脂の厚さは30～100μmが適当である。金属箔61と融着性樹脂65は接着剤を使用せず、熱によってラミネートされる。一般的に接着剤を用いるラミネートに比べ、熱によるラミネートは樹脂の伸びが大きく、金属箔に対して大きなテンションが加わるのであるが、延伸性の高い金属と伸びの小さい樹脂の組み合せで、テンションを最小限に抑えることができ、金属の損傷発生を無くすことができた。62は厚さ5～20μmのPET製のフィルムで、ウレタン系の接着剤64を介して、Al合金箔61にラミネートされている。接着層64の厚さは5～10μmである。図3は予め形付け加工を施したパッケージフィルム6の断面を示す図である。発電要素がピッタリ納まるよう、冷間絞り加工によって、少なくとも1方のフィルムに形が付けられている。発電要素をこのくぼみに挿入することにより、位置ずれを防止することができる。該材質のパッケージフィルムでは、従来とても達成できなかった約10mm深さの加工が可能である。

【0016】図1に於て、正極1、負極3、セバレータ5を主構成要素とする発電要素がパッケージ6内に収納され、パッケージの周辺部7が融着されて電池が封止される。図1に示す如く本発明電池では、パッケージフィルム6は9および10においておよそ直角に折り曲げられるが、金属箔61に損傷は認められなかった。また、電池のサイド部分10にも金属の損傷は認められなかった。タイトな絞り加工が可能になったため、図4と比較して明かなようにサイド部分のデッドスペース12を無くすことができる。このため発電要素が入る有効内容積が大きく、電池容量が向上した。また、PPはPEに比べて耐熱性に優れ、PEの場合上限温度が約100°Cであったのに比べ、120～130°Cになり、電池の耐熱性が向上した。なお、8は正極または負極集電体2、4から延びて、パッケージ6の外へ露出した正極ま

たは負極端子である。

【0017】以下に実施例により本発明の詳細を記述するが、形状、発電要素の構成は以下の例に限定されるものでは無い。

(実施例1) 図1において、1はコバルト酸リチウム(LiCoO<sub>2</sub>)を主構成物質とする厚さ約0.2mmの正極、2は厚さ約30μmの純Al箔製の正極集電体で、3は炭素粒子を構成物質とする厚さ約0.2mmの負極、4は厚さ約20μmの銅箔製の負極集電体である。5はLiPF<sub>6</sub>等のリチウム塩をPCやDMCなどの溶媒に溶解させた非水系電解液を含むPPもしくはPEの微孔膜製のセバレータである。セバレータ5としてはリチウム塩をPEOなどの高分子に溶解させた高分子固体電解質も適用できる。図の如く正極1、セバレータ5、負極3の積層体は折り畳まれ、大きさが42×30mm、厚さが約8mmの発電要素が形成される。該発電要素は図3で示した予め冷間加工によって型付けされたパッケージ6に収納される。型付けの寸法は内包される電池の構成要素のサイズに等しくされる。パッケージフィルム6の厚さは100μmでその構成は外面が10μmのPETフィルム62、内面が50μmの熱融着性PPフィルム65でその降伏点応力は150kg/cm<sup>2</sup>、破断点伸びが700%である。芯はFeの含有比率が1.0%の厚さ40μmのAl合金箔61である。2枚のパッケージフィルムの融着性樹脂同士が周辺部分7で融着され、電池が密閉される。封止は外から型で加圧しながら行うか、もしくは減圧下で行う。

【0018】実施例1と同一のサイズの電池を試作して、パッケージフィルムを構成する融着性樹脂フィルムの物性およびAl合金箔中に含まれるFeの比率とシールの良否の関係を調べた。評価は充電した電池各20個を温度45°C、湿度90%RH中に10日間放置して、重量変化および開路電圧の低下を生じたものを不良とした。表1は融着性樹脂の物理的物性と電池のシールの不良発生頻度の関係を調べた結果である。芯材は何れもFeを1.0%含むAl合金箔である。

【0019】

【表1】

降伏点応力 (kg/cm <sup>2</sup> )	破断点伸び (%)	シール不良発生頻度 (個)
70	700	3
100	300	4
100	500	0
100	700	0
150	800	0
150	1,000	0
150	1,300	7
200	700	0
250	750	0
300	750	0
350	800	5

【0020】表1より降伏点応力が100~300kg/cm<sup>2</sup>で、且つ破断点伸びが500~1000%であれば、不良の発生が0であることがわかる。これは、融着性樹脂の物性が上記の範囲内であれば、型付け加工時にA1に加わるテンションが小さく、金属箔が損傷を受けないためと推定される。表2はラミネートフィルムを構成する、A1合金箔のFe含有比率と電池(20個)のシールの不良発生頻度の関係を示すものである。

#### 【0021】

#### 【表2】

A1合金中のFeの含有率(質量%)	シール不良発生頻度(個)
0.3	13
0.5	4
0.6	0
1.0	0
1.5	0

【0022】表2よりFeの含有率が0.6%以上であれば不良の発生は0であることがわかる。これは、Feの比率が0.6%以上であれば、A1合金箔が形付け加工に耐える延展性を有するため、金属箔が損傷を受けない為と推定される。

【0023】パッケージフィルムを予め形付けしておくことにより、パッケージフィルムに発電要素を載置する工程で常時一定の位置決めが可能である。また、載置後シールに移る工程で位置ずれを生じることが無い。

#### 【0024】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明は、ラミネートフィルムによりパッケージした電池において、従来電池厚さが最大1~2mmであったものを約20mmまで可能にし、放電容量の大きな電池に対応出来るものである。また、フィルムの直角の絞り加工を可能にしたことで電池内のデッドスペース低減に有効である。また、密閉化の信頼性が高く、長期の使用や保存に耐える。従って、放電容量が大きく、耐熱性に優れる、長寿命の扁平形電池を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明に係る扁平形電池の一実施形態を示す断面図、(B)は同平面図である。

【図2】図1のパッケージフィルムを示す一部拡大断面図である。

【図3】(A)は本発明に係るパッケージフィルムに絞り加工を加えた時の実施形態を示す断面図であり、(B)は同じく他の実施形態を示す断面図である。

【図4】従来の扁平形電池の一実施形態を示す断面図である。

【図5】図4のパッケージフィルムを示す一部拡大断面図である。

#### 【符号の説明】

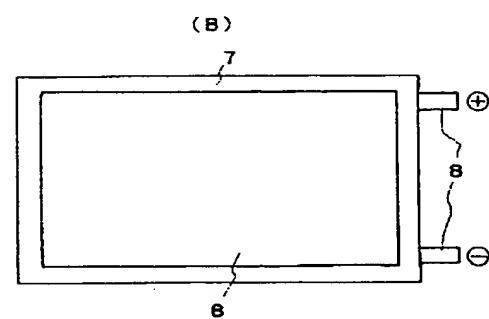
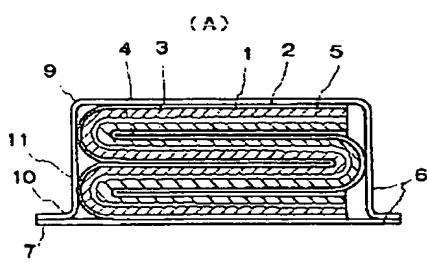
6 パッケージ

6.1 金属箔

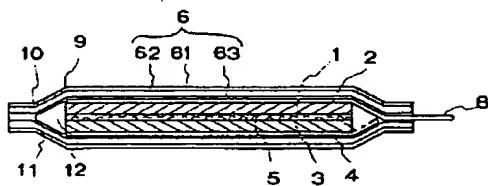
6.5 融着性樹脂フィルム

7 周縁部

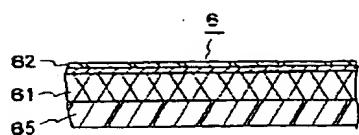
【図1】



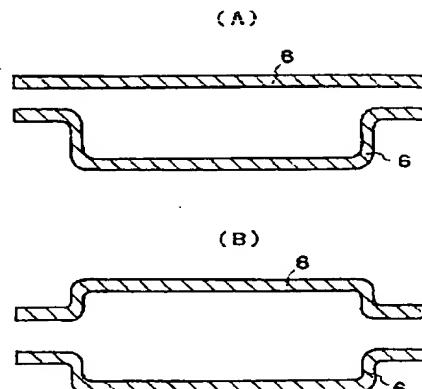
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

